

Relatório Final

A influência da poluição atmosférica nos ecossistemas da Ria Formosa



Será que a poluição atmosférica influencia o equilíbrio dos ecossistemas da Ria Formosa?



Portugal



Enquadramento Teórico

O aumento da concentração de CO_2 e de CH_4 na atmosfera, por ação antropogénica, contribui para o aquecimento global.

Gases emitidos pelas indústrias e veículos motorizados, que utilizem combustíveis fósseis; pela agricultura; pela produção intensiva de bovinos, suínos e aves, para consumo humano são, sem dúvida, fortes contributos para estas alterações.





As ervas marinhas para além de servirem de refúgio e alimento para a biodiversidade, consomem o dióxido de carbono, libertam oxigénio (durante o dia, pelo processo da fotossíntese) e retêm o carbono, o chamado carbono azul.

Por outro lado, conchas carbonatadas dos seres vivos evitam uma descida abrupta do pH, combatendo a acidificação dos oceanos, à custa da dissolução das conchas (efeito de solução tampão).



Objetivos

- 1) Investigar o efeito conjunto do CO_2 e do CH_4 na qualidade da água e na biota dos ecossistemas da Ria Formosa.
- 2) Averiguar qual destes dois gases com efeito de estufa (GEE), teria maior efeito na degradação dos sistemas aquáticos.



Como investigámos?



Numa 1ª fase...

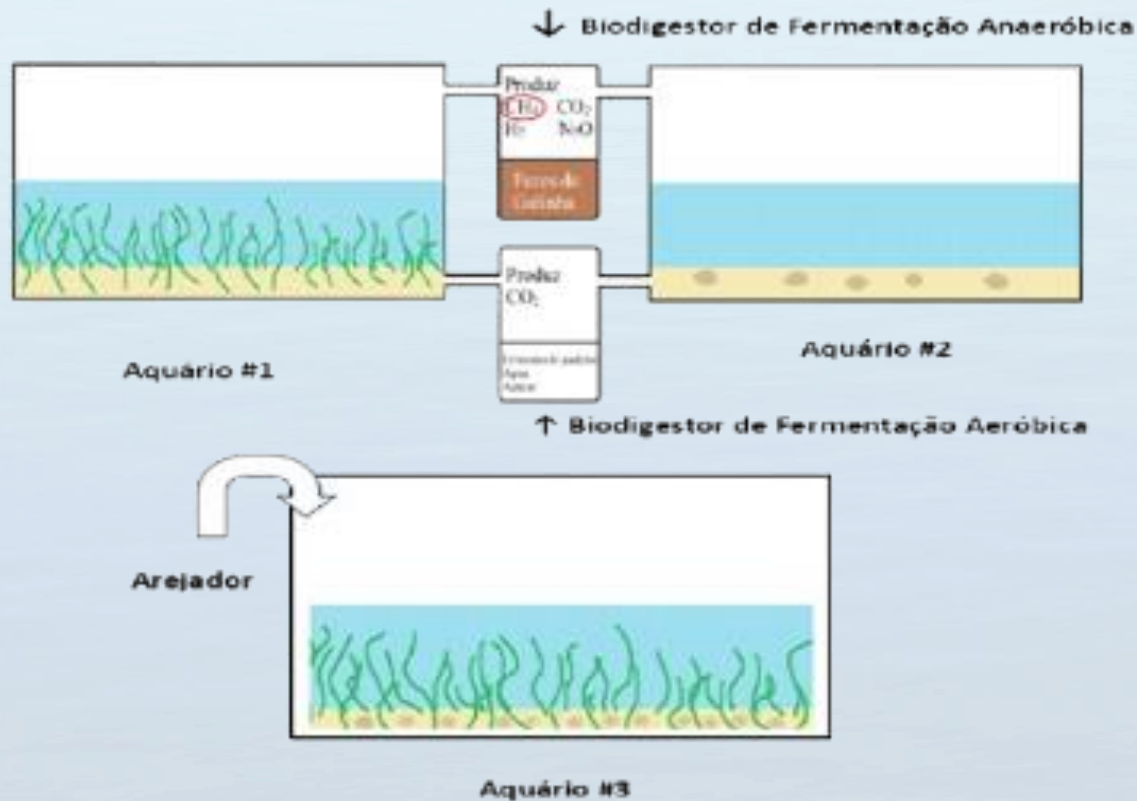
Foram feitas recolhas de água, de sedimentos, de ervas marinhas e de conchas, para se poder reproduzir em laboratório os 2 ecossistemas da Ria Formosa:

- fundos arenosos com conchas;
- Pradarias de ervas marinhas.



Numa 2ª fase...

Montaram-se 3 aquários de acordo com o modelo experimental delineado.



Portugal



CLIMATE DETECTIVES



CIÊNCIA VIVA
Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica



UNIVERSIDADE DO ALGARVE



Câmara Municipal
FARO





No Aquário #1, reproduziu-se uma pradaria marinhas.

No Aquário #2, reproduziu-se o ecossistema de areia com conchas.

No Aquário #3, de controlo, reproduziram-se os dois ecossistemas. Neste aquário foi colocada uma bomba de ar/arejador.



Nos Aquários #1 e #2 injetaram-se em simultâneo e de uma forma contínua os dois gases GEE (metano e o dióxido de carbono), produzidos por **dois bio-digestores**:

No biodigestor para produção de CO_2 , usaram-se leveduras e açúcar recorrendo a uma fermentação aeróbica.

No biodigestor para produção de CH_4 , usaram-se fezes de galinha (fermentação anaeróbica) num recipiente revestido com papel de alumínio para evitar a entrada de luz, eliminando a possibilidade de haver fotossíntese.



Portugal



Numa 3ª fase...

Procedeu-se ao acompanhamento visual da qualidade aparente da água e do sedimento, bem como do comportamento de alguns gastrópodes presentes nos sistemas experimentais (Aquários #1, #2 e #3).

Monitorização da massa das conchas.



No que diz respeito aos nitratos, aos nitritos, aos fosfatos, e à amónia total a sua monitorização foi feita usando testes colorimétricos.



Portugal



Para monitorização da temperatura, do pH, do teor de oxigénio dissolvido e da condutividade elétrica, foi usada uma sonda multiparamétrica.



Portugal



CLIMATE DETECTIVES

CIÊNCIA VIVA
Agência Nacional para a Cultura
Científica e Tecnológica



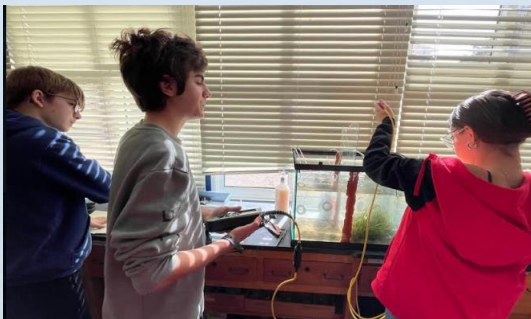
Análise de resultados

Dia 0

Os 3 Aquários encontram-se em equilíbrio (apresentam entre si os mesmos parâmetros físico-químicos e os mesmos que o ambiente natural).

As plantas e os animais aparentavam estar bem nos 3 aquários.

Nos Aquários #1 e #2 iniciou-se a injeção de CH₄ e CO₂, e no #3 ar.



Os jovens cientistas discutiram entre si e com os seus docentes os resultados obtidos, extrapolando-os para a realidade da Ria Formosa...



Portugal



CIÊNCIA VIVA
Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica



Dia 1

A qualidade da água dos aquários #1 e #2 começou a degradar-se, verificando-se, por ex. um decréscimo dos teores em O_2 dissolvido de 86 para 65 %, e começou a surgir movimentação de organismos, nomeadamente de gastrópodes.

Neste momento, os alunos transferiram estes organismos para o aquário de controlo.



Portugal



Dia 3



Os aquários #1 e #2 já apresentavam as paredes laterais e o fundo cobertos por um biofilme cinzento.

A água estava turva e acinzentada, o O_2 dissolvido baixou para 35 %, sentindo-se um cheiro desagradável.

Encontraram-se alguns gastrópodes acima da coluna de água, transferindo-os para o aquário #3.

Dia 4



No quarto dia, os aquários #1 e #2 o O_2 dissolvido quantificou-se em 20 %.
A cor das paredes dos aquários e da água escureceu mais e a turvação aumentou.



Dia 6



A água e as paredes dos aquários #1 e #2 estavam completamente negras e a água apresentava apenas 5 % de O₂ dissolvido.



Portugal



Dia 6



As conchas colocadas no aquário #2 apresentavam-se desgastadas com marcas visíveis de dissolução, tendo sofrido um perda de massa de 9,020 g para 5,515 g.

O pH da água no aquário #2 desceu de 6,6 para 5,9 devido ao efeito tampão da dissolução do CaCO_3 das conchas.

O aquário #3 continuava a apresentar uma qualidade de água e um aspeto similar ao do início da experiência, sendo que os gastrópodes continuavam vivos.

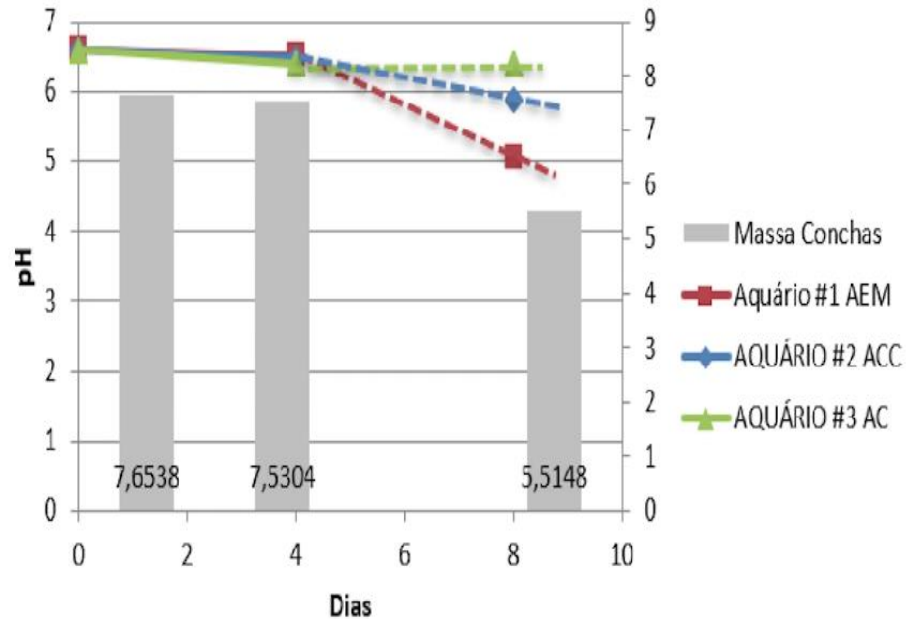


Portugal

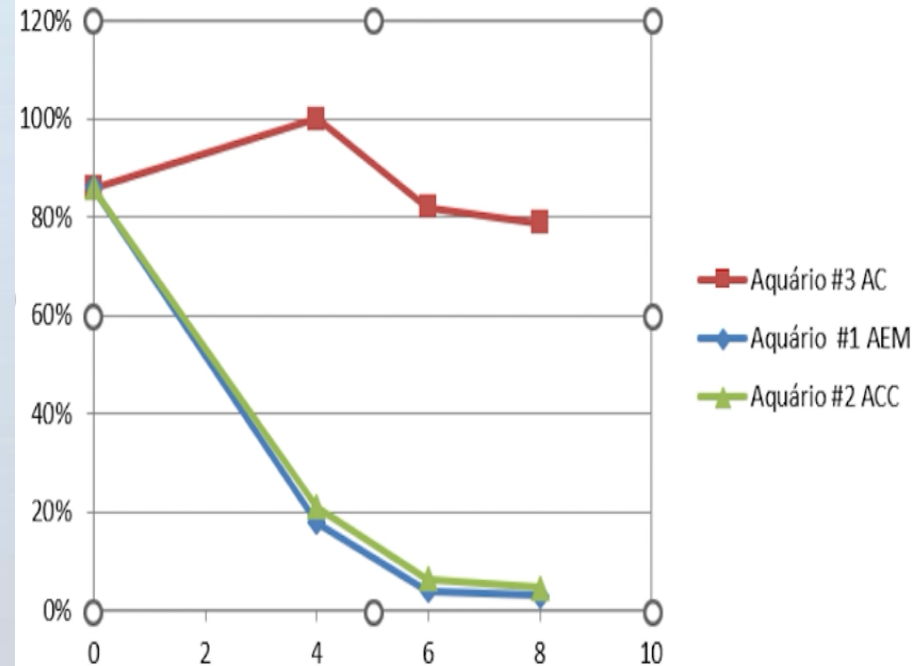


Gráficos com a variação do pH e do Oxigênio ao longo da experiência

Varição do pH nos 3 aquários e da massa das conchas no aquário #2



Varição do teor em oxigênio nos 3 aquários



Considerações finais

- A poluição atmosférica, nomeadamente o aumento da concentração de CH₄ e CO₂, têm um grande impacto no oceano, na sua fauna e flora;
- Seres vivos como os bivalves, com conchas carbonatadas, ajudam a controlar o pH dos oceanos, ou seja, impedem a aceleração da acidificação dos oceanos potenciada, em grande parte, pelo aquecimento global.



Novo modelo experimental – Objetivo 2

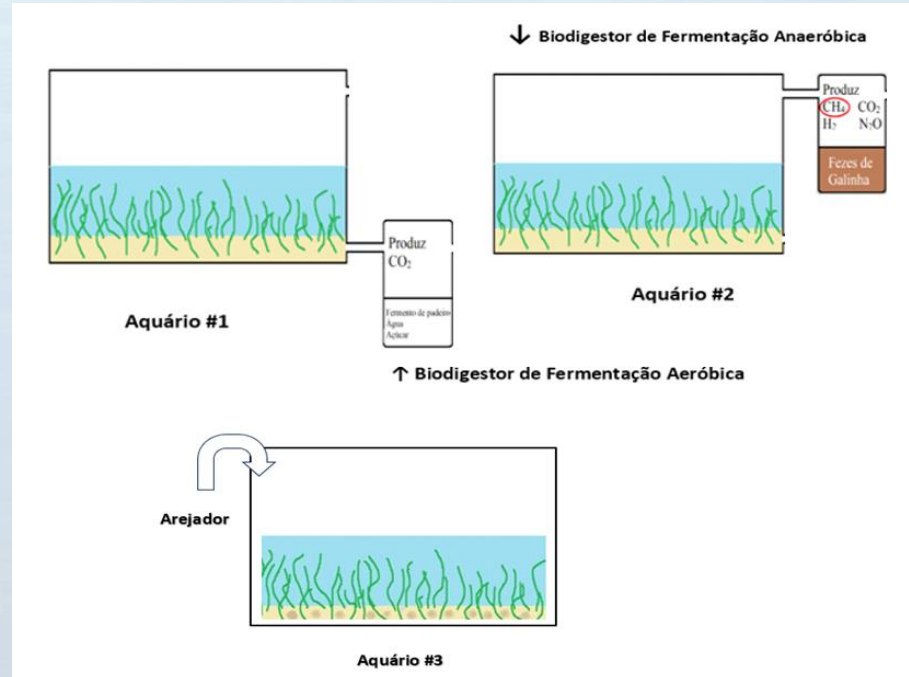
Avaliar qual dos dois GEE apresenta o maior maior efeito na degradação dos dois ecossistemas aquáticos.

Montaram-se 3 aquários.

O **Aquário #1** reproduziu os dois ecossistemas e foi injetado CO_2 ;

No **Aquário #2** reproduziu os dois ecossistemas e foi injetado CH_4 ;

O **Aquário #3** serviu de controlo, e foi injetado ar com um arejador.



Portugal



CLIMATE DETECTIVES



Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica



Análise de resultados

Dia
0

Os 3 Aquários encontram-se em equilíbrio (apresentam entre si os mesmos parâmetros físico-químicos e os mesmos que o ambiente natural).

As plantas e os animais aparentavam estar bem nos 3 aquários.

No Aquário #1 iniciou-se a injeção de CO_2 ;

No Aquário #2 iniciou-se a injeção de CH_4 ;

O Aquário # 3 iniciou-se a injeção de ar.

Quando ligámos os biodigestores aos respectivos aquários observámos que o biodigestor do dióxido de carbono produzia uma grande quantidade de bolhas à entrada do aquário #1, enquanto que o biodigestor de metano não gerava o mesmo efeito no aquário #2 . Concluimos que não conseguíamos controlar o fluxo dos gases com efeito de estufa à entrada dos respetivos aquários, o que fez com que toda esta parte da experiência ficasse comprometida, uma vez que para averiguarmos qual destes dois gases com efeito de estufa (GEE), teria maior efeito na degradação dos sistemas aquáticos, a quantidade ejetada nos respetivos aquários tinha de ser a mesma.



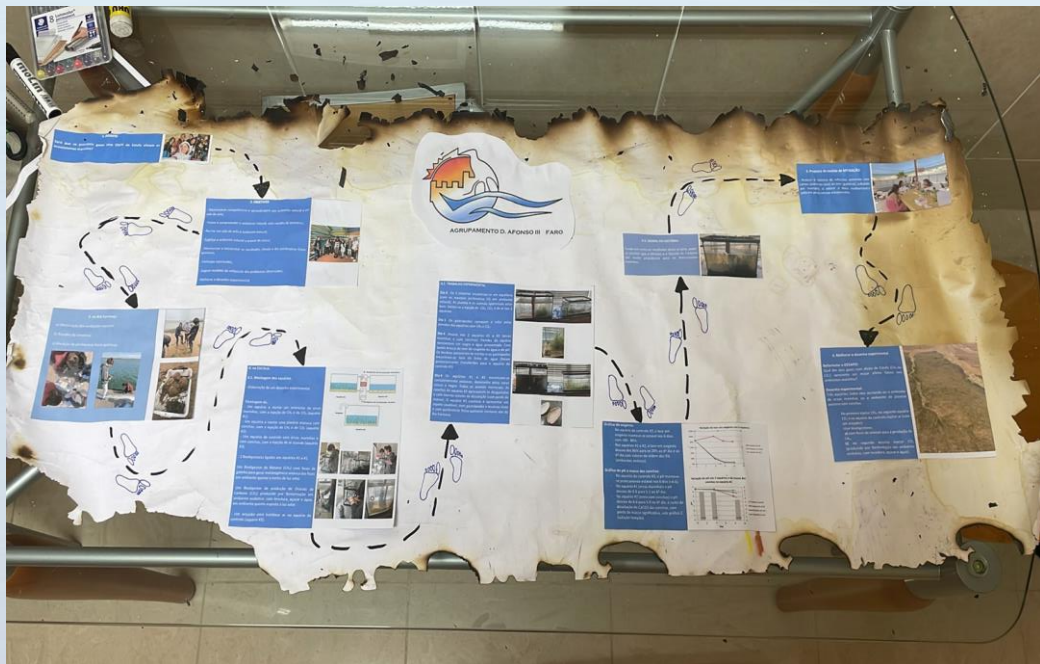
Fazer a diferença...

- Consciencializar para a importância da preservação dos habitats e biodiversidade característicos dos sistemas lagunares, como é o caso da Ria Formosa, para funcionarem como elementos de controlo dos GEE e do seu impacto nas alterações climáticas.
- Promover ações para proteger as pradarias marinhas e a biodiversidade associada.
- Sugerir medidas de redução da emissão dos GEE, por exemplo ajustando a nossa alimentação, de modo a consumirmos menos carne.
- Realizar *podcasts*, pequenos vídeos de sensibilização / teatros / folhetos e divulgação nas redes sociais.
- Dinamizar Palestras para os alunos, professores, funcionários e pais, em contexto escolar, mas envolvendo a comunidade local.
- Divulgar este estudo através da participação em conferências estudantis / eventos organizados por entidades, congressos e conferências regionais e nacionais, entre outros



Algumas evidências do nosso trabalho...

Na nossa escola...



A influência da poluição atmosférica no desequilíbrio dos ecossistemas marinhos



DESAFIO

Será que os principais gases com Efeito de Estufa afetam os ecossistemas marinhos?

OBJETIVOS:

- Desenvolver competências e aprendizagem em ambiente natural e em sala de aula;
- Visitar e compreender o ambiente natural, com recolha de amostras;
- Recrear em sala de aula o ambiente natural;
- Subjetar o ambiente natural a provas de stress;
- Monitorizar e interpretar os resultados, visuais e dos parâmetros físico-químicos;
- Formular conclusões;
- Sugerir medidas de mitigação dos problemas observados;



Recolha



Montagem

Observações



Tratamento de dados



Desenho experimental

MORAL DA HISTÓRIA:

Tendo em conta os resultados deste projeto, pode-se concluir que o Metano e o Dióxido de Carbono são muito prejudiciais para os ecossistemas marinhos.



Medida de mitigação

Reduzir o número de refeições semanais com carnes (porco ou vaca) ou aves (galinhas).



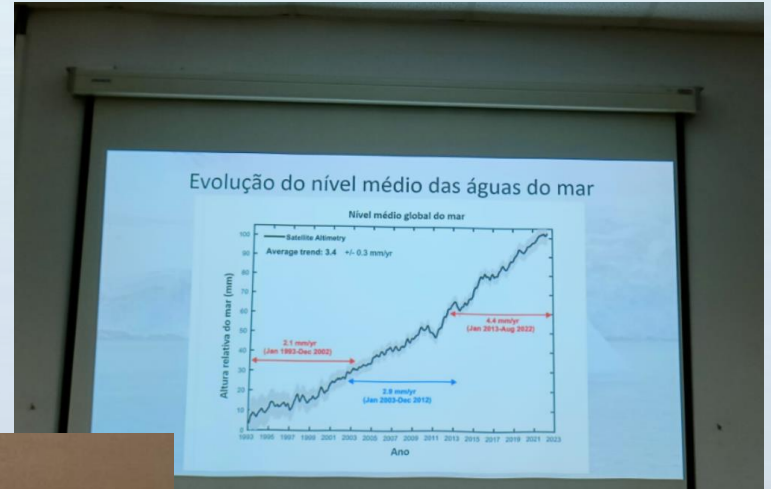
Apresentação do projeto e dos seus resultados a estudantes de outras escolas de Faro e entidades da região como a Câmara Municipal de Faro, CCDRALgarve...



Portugal



Divulgação do projeto desenvolvido integrada na apresentação do Professor Doutor António Correia (Universidade de Évora), evidenciando o impacto das alterações climáticas no desequilíbrio dos ecossistemas.



Apresentação de uma **comunicação oral** na Conferência “**Água: Desafios do Futuro**”, organizada pela Associação Portuguesa de Recursos Hídricos (APRH).

Resumo submetido e aceite em Março de 2024

Conferência *Água - Desafios do Futuro* - Faro, Universidade do Algarve, 16-18 maio de 2024

**EDUCAR PARA A PROTEÇÃO DOS ECOSISTEMAS COSTEIROS -
O CLUBE DOS CIENTISTAS E O IMPACTE DOS GEE NA RIA FORMOSA**

Duarte Duarte^a, Berta Rodrigues^b, Ana Pinheiro^b, Manuela Moreira da Silva^c

^aUniversidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia. CIMA-ARNET. *Campus Gambelas*, 8005-139 – Faro, Portugal.

^bAgrupamento de Escola D. Afonso III, Rua Luís de Camões, 8000-014 Faro, Portugal.

^cUniversidade do Algarve, Instituto Superior de Engenharia. CIMA-ARNET. *Campus Penha*, 8005-139 – Faro, Portugal; CEijA. Avenida D. Afonso Henriques 1825, 4450-017 Matosinhos, Portugal.



Os **ODS's** (objetivos de desenvolvimento sustentável) que estão patentes no nosso projeto...

